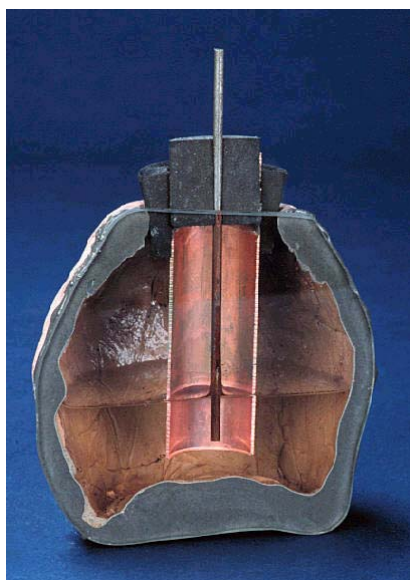
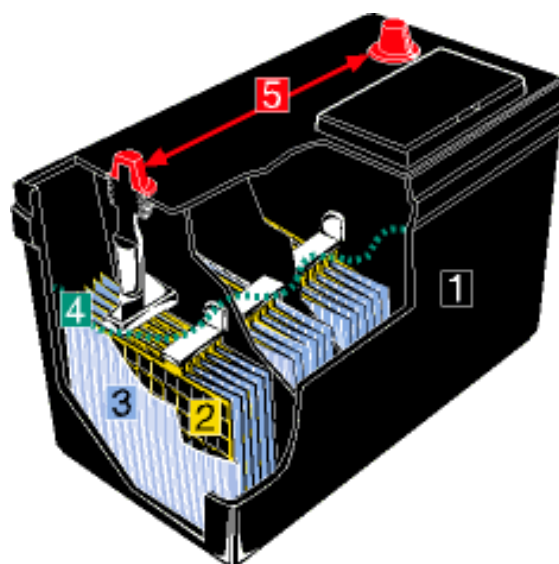


BATERIAS – Fique ligado

Por Antonio Jaques da Silva



Bateria datada de 250 AC



Moderna Bateria Chumbo-Ácida

O que são Baterias?

Baterias são dispositivos que armazenam energia elétrica através de reações químicas. Trataremos aqui apenas de baterias chumbo-ácidas que, embora com mais de 200 anos de idade (re-descobertas por Alessandro Volta em 1.800 DC), continuam insuperáveis na sua praticidade e na relação custo/energia.

Tipos, Aplicação e Construção

As baterias chumbo-ácidas podem ser divididas em *automotivas* e de *ciclo profundo*. As *automotivas* são utilizadas para dar partida em motores a explosão; as de *ciclo profundo* são usadas principalmente para armazenamento de energia solar, alimentação de veículos industriais elétricos e aplicações chamadas "estacionárias" (iluminação de emergência, "No Breaks" para computadores, centrais telefônicas, etc.). Quanto à construção, baterias chumbo-ácidas podem ser de *eletrólito líquido* ou de *eletrólito geleiado*. As baterias de *eletrólito líquido* podem ser do tipo *standard* (com acesso ao eletrólito para medições e adição de água) ou de *baixa manutenção*, nas quais não existe acesso ao eletrólito. Nas baterias *geleizadas* o eletrólito é tornado uma espécie de gelatina pela adição de sílica e todas elas são *seladas*.

Baterias *automotivas* são projetadas para fornecer uma grande corrente em um pequeno intervalo de tempo (tipicamente 200 a 400 Amperes em 5 a 15 segundos) típicos da partida de motores. Em compensação, não aceitam ser descarregadas mais que 10% de sua capacidade nominal. Baterias de *Ciclo Profundo* são projetadas para fornecer uma pequena corrente por um longo período de tempo com uma tensão relativamente estável. Podem ser descarregadas de 50% até 60% de sua capacidade nominal.

Capacidade das Baterias

A capacidade das baterias é medida em Ampères X Hora, ou seja, a corrente que pode ser fornecida durante determinado tempo *até que a bateria esteja completamente descarregada*. Usualmente esta medida é feita em um período de 20 horas, embora alguns fabricantes apresentem valores medidos em outros intervalos. Assim, uma bateria de *ciclo profundo* de 100 Ah fornecerá uma corrente de 5 Ampères por 20 horas até a descarga completa. Como uma bateria não deve ser completamente descarregada, teremos uma *capacidade nominal* e uma *capacidade efetiva (utilizável)*. No caso anterior, a *capacidade nominal* é 100 Ah; a *capacidade efetiva* será de 50 Ah (50%) ou 60 Ah (80%).

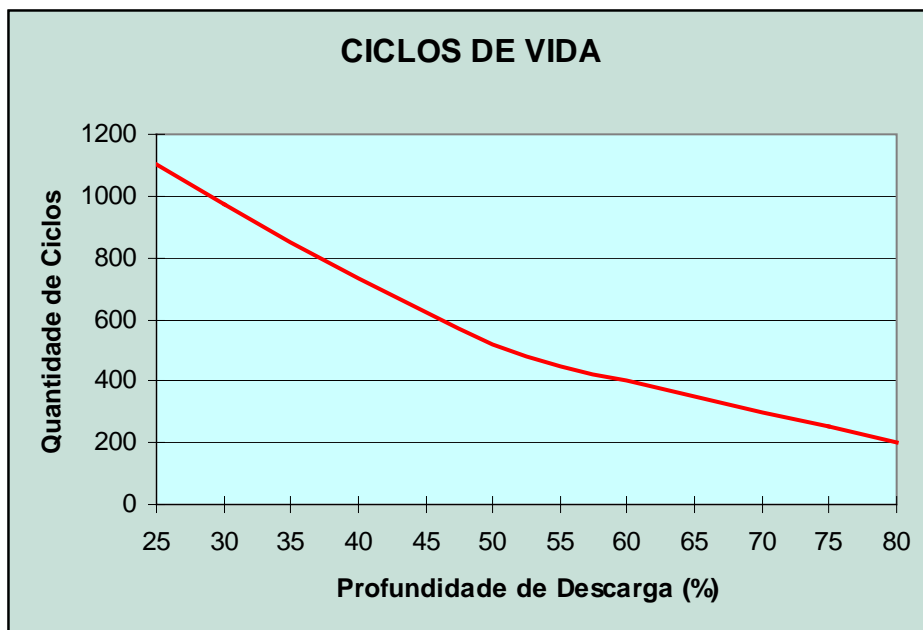
Como eu sei o estado de carga de minha bateria?

Uma bateria é considerada 100% carregada quando apresentar uma tensão de 2,10V por célula (12,6 V para 6 elementos) e completamente descarregada quando apresentar 1,75V por célula (10,5V para 6 elementos), medidas estas efetuadas sob carga nominal. O melhor processo indireto para se saber o estado de carga de uma bateria é através da medição da densidade do eletrólito feita através de um densímetro, encontrado nas boas casas do ramo. São medidas as densidades nos seis vasos e tirada uma média, com a qual se consulta a tabela abaixo. Para baterias de baixa manutenção, deve se fazer uma estimativa do estado de carga através da tensão da bateria, que deve ser medida por meio de um voltímetro digital com precisão melhor que 5% (qualquer loja de eletrônica possui tais aparelhos a partir de R\$ 20,00). As medições podem ser feitas "em aberto", com toda a carga desligada ou preferivelmente com "carga nominal", ou seja, drenando 1/20 da capacidade nominal da bateria (para 100Ah seria necessária uma corrente de 5 Ampères). A tabela abaixo procura resumir os principais valores. Os valores de tensão são valores médios e devem ser ajustados através das informações técnicas de cada fabricante.

% Carga	Tensão em Aberto (Volts)	Tensão Sob Carga Nominal (Volts)	Densidade
100%	12,70	12,50	1,265
70%	12,36	12,32	1,218
50%	12,20	11,95	1,190
20%	11,98	11,45	1,148
0%	11,89	10,50	1,120

Até onde posso descarregar minha bateria de Ciclo Profundo?

Esta informação consta do manual do fabricante. Se você tem dúvidas de quanto a sua bateria pode se descarregar, use 50% que sempre é um valor seguro. O gráfico abaixo ilustra a quantidade média de ciclos de carga/descarga que uma conhecida bateria *estacionária* brasileira pode fornecer em função da profundidade (percentual) de descarga. Percebe-se que para 50% de descarga espera-se uma vida útil de cerca de 500 ciclos enquanto que para 80% a vida útil esperada cai para 200 ciclos.



Qual é efetivamente meu orçamento de energia? Minha bateria está adequada ao meu uso?

O orçamento de energia é uma tabela simples de consumos e tempos, conforme hipoteticamente exemplificado abaixo para um período noturno de 12 horas:

	Corrente do Dispositivo	Tempo de Consumo	A X h Consumidos da Bateria
Luzes da cabine	1 A	5 h	5
Luz de navegação	2 A	10 h	20
Piloto automático	1 A	10 h	10
Rádio VHF	0,6 A	12 h	7,2
Instrumentos	0,4 A	12 h	4,8
TOTAL			47 Ah

As correntes das lâmpadas são obtidas dividindo-se a potência em Watts por 12,5 Volts. Assim, uma lâmpada de 25 Watts demandará uma corrente de 2 Ampères. As correntes do Piloto Automático, Rádio e Instrumentos constam dos respectivos manuais.

Para o exemplo acima o Ampère X Hora *efetivo* será 47Ah e o *nominal* 94 Ah (2 X 47Ah) para uma bateria de *ciclo profundo* que possa ser descarregada até 50%. Deve-se lembrar que os 47 Ah retirados durante a noite precisam ser repostos durante o dia. Neste exemplo hipotético, um painel solar não será suficiente para esta reposição uma vez que um painel típico fornecerá cerca de 1,5 A em 8 horas, ou seja, 12 Ah. Haverá necessidade de complementação de carga através de um sistema solar, eólico ou através do alternador do motor do barco.

Dicas importantes

- 1) Sempre tenha duas baterias no barco: uma *automotiva* para partida do motor e outra de *ciclo profundo* para consumo;
- 2) Nunca coloque duas baterias em paralelo, exceto num procedimento de emergência para partida do motor;

- 3) Dê preferência a baterias *standard*, nas quais haja acesso ao eletrólito (“água” da bateria) para medição da densidade e reposição de água;
- 4) Baterias liberam hidrogênio quando em processo de recarga. Mantenha ventilado o compartimento das baterias e evite faíscas;
- 5) Baterias chumbo-ácidas não possuem “efeito memória”, ou seja, não devem ser completamente descarregadas para recarga;
- 6) Recarregue imediatamente suas baterias após o uso;
- 7) A maioria das baterias somente adquire sua capacidade nominal de carga depois de 10 a 30 ciclos de descarga;
- 8) Nunca faça ciclo profundo em baterias automotivas;
- 9) Para melhorar a vida útil das baterias mantenha-as sob carga flutuante (13,2 V e 1% do Ah nominal). Em geral isso pode ser obtido através de um painel solar;
- 10) Evite o uso de carregadores automotivos baratos na sua bateria de ciclo profundo. Eles vão “fritar” sua bateria, que vai durar menos. Dê preferência à carga lenta, ao longo de pelo menos 10 horas com um carregador que não forneça mais do que 15% do Ah nominal;
- 11) Adicione água à sua bateria apenas após a carga, a menos que as placas estejam expostas;
- 12) O eletrólito das baterias é usualmente composto de 70% de água destilada e 30% de ácido sulfúrico. Cuidado com os respingos! Lave imediatamente a área atingida com uma solução de água e bicarbonato de sódio;
- 13) Nunca desconecte os cabos da bateria com o motor funcionando. Isto danificará seu alternador e os eletrônicos que estiverem ligados naquele momento;
- 14) Melhore o seu orçamento de energia usando lâmpadas internas mais eficientes (mini-fluorescentes ou LEDs brancos);
- 15) A melhor forma de gerenciar sua bateria é através de um sistema que meça em tempo real seu consumo acumulado e lhe apresente o saldo, em Ah e em tempo. Um exemplo deste equipamento é o “**Link 10**” da **Xantrex**. Há outros fornecedores.

*Antonio Jaques da Silva é velejador, engenheiro eletrônico e consultor técnico da
ILHAVELA – Escola de Vela Oceânica*